

金沢大学工学部 正員 柳場 重正
 複合材料応用研究センター 正員 川村 満紀
 石川高専 正員 小泉 徹
 金沢大学工学部 正員 鳥居 和之

まえがき

コンクリートはすぐれた構造材料であるが、圧縮強度に比べて引張強度、曲げ強度が小さく、伸べ能力が小さい。そのため、温湿度の変化にともなう膨張、収縮によりき裂が発生しやすいなどの欠点をもっている。これらの性質を改良する一つの方法に、最近結合材としてセメントにポリマーを併用し、両者を骨材を結合するポリマーセメントコンクリート(モルタル)が考えられ、このコンクリートの研究は多数報告されている。とくにポリマーセメントモルタルとして、広く実際の用途に使用されている。

我々は、建築モルタル用混和剤として使用されている、ポリプロピレンを主成分とするポリマーP_{NR}、P_{RF}の2種類を使用したコンクリートについて検討を加え、これを発表してきた。この結果、この種のポリマーを使用したコンクリートでは、乾燥収縮はプレーンコンクリートに対して70~80%と少なく、またポリマーの混入によりコンクリートは小さな吸水性を示すなどの効果ととも、コンクリートの打ち継ぎ接着にも効果の高いことがわかった。

しかし、これらのポリマーを混入したコンクリートでは、気象作用による耐久性が大きな問題となるといわれている。

本報告は P_{NR}、P_{RF} 使用ポリマーコンクリートの屋外暴露試験(材料/年)の結果を示すとともに、P_{RF}は接着効果が高く、従来、コンクリート(モルタル)とコンクリート、発泡スチロール、金属などの各種材料との接着に使用されており、まずこの接着性状を明らかにするため、コンクリートと鉄板との接着試験を行った結果を述べる。

使用材料

使用セメントはN社製普通ポルトランドセメントであり、粗骨材、細骨材はそれぞれ石川県手取川産砕石、川砂であり、その物理的性質は表-1に示すとおりである。

実験方法

暴露試験にむかいはれにコンクリートの配合は%を45%とし、目標スランパを5cm、18cmに対して、単位セメント量を350、300、250 kg/m³の3種とし、ポリマーの混入量を5種類とした。ポリマーを水道水で100、60、30、10倍に希釈したもの、を混練水とし、それぞれのポリマーコンクリートのスランパが目標の±1cmの範囲になるように試験練りを行い配合を決定した。

それぞれのコンクリートは28日間養生後屋外に放置した。接着試験は、今回はコンクリートと鉄板との接着について行、たものであり試験は、直接試験と曲げ試験の2種である。直接試験は図-1に

表-1 骨材の物理的性質

	暴露試験		接着試験	
	細	粗	細	粗
比重	2.53	2.62	2.56	2.60
吸水率(%)	2.04	1.82	2.03	1.82
F.M	2.99	7.33	2.96	7.56

* 粗骨材の最大寸法: 25mm

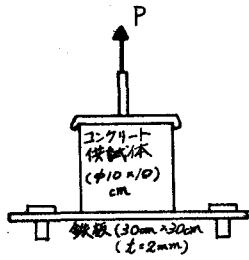


図1. 直接引張試験

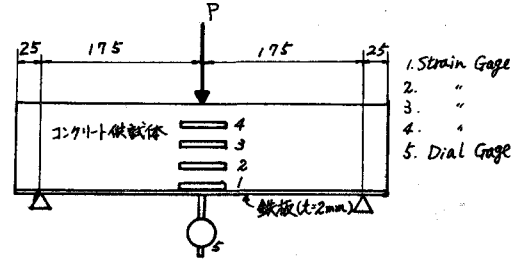


図2. 曲げ引張試験

表-2. 暴露試験結果

単位体積重量-スランプ (kg/m^3) (cm)	材令	PL	NR100	NR60	NR30	NR10	NF100	NF60	NF30	NF10
350-5	28日	372	352	364	342	351	368	360	358	349
	1年	458	426	431	400	429	432	435	426	422
300-5	28日	328	324	316	324	320	316	310	308	309
	1年	406	398	351	378	382	389	373	364	384
250-5	28日	253	247	227	218	253	262	247	219	258
	1年	297	281	276	232	244	278	263	254	278
350-18	28日	308	275	279	308	325	285	278	300	306
	1年	365	318	321	342	343	327	318	330	324
300-18	28日	270	268	252	252	293	274	267	248	290
	1年	340	330	318	293	307	305	318	309	331
250-18	28日	216	182	202	230	241	186	198	210	206
	1年	270	221	238	260	272	232	226	263	254

示すように、鉄板にコンクリートを打ち継ぎ、これを万能試験機により引張した。曲げ試験は図-2に示すように、 $10 \times 10 \times 40 \text{ cm}$ の角柱型枠の下部に鉄板をひき、これにコンクリートを打設し、供試体を作成し、ASTM C293にもとづき行った。各試験に用いられたコンクリートの配合は暴露試験のものと同様にして決められた。また PNF を直接鉄板に塗布した後、プレーンコンクリートを打ち継いだものも試験した。供試体はいずれも打設後28日間湿空養生後、接着試験を行った。曲げ接着試験では、各ポリマーコンクリートとプレーンコンクリートの性状の違いを明らかにするため、図-2に示すように供試体側面にひずみゲージをはり、載荷荷重とひずみの関係と調べるとともに、スパン中央にダイヤルゲージでたわみを測定し比較した。

実験結果と考察

暴露試験の結果を表-2に示す。表は28日間水中養生後の強度と1年間屋外暴露後の圧縮強度を示すものである。これより、ポリマー混入コンクリートを1年間屋外に放置した場合の強度は、プレーンコンクリートのものよりも伸びは劣るようであるが、その値はそれぞれの28日強度を下回ることはない。接着試験の詳細は当日述べる。